

542,065

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 7 月 29 日 (29.07.2004)

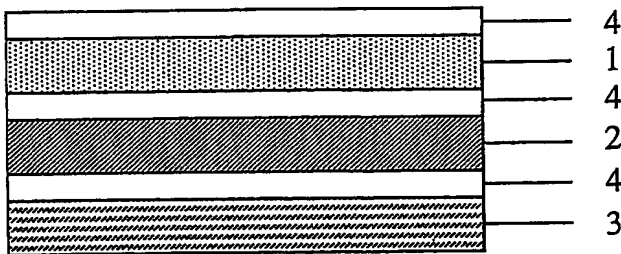
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/063778 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G02B 5/30, G02F 1/1335 (74) 代理人: 鈴木 崇生, 外(SUZUKI, Takao et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島7丁目1-20 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/000053
- (22) 国際出願日: 2004 年 1 月 8 日 (08.01.2004) (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2003-004346 2003 年 1 月 10 日 (10.01.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日東電工株式会社 (NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 福岡 孝博 (FUKUOKA, Takahiro) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 高橋 直樹 (TAKAHASHI, Naoki) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 原 和孝 (HARA, Kazutaka) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内 Osaka (JP).
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: BROAD-BAND-CHOLESTERIC LIQUID-CRYSTAL FILM AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME, CIRCULARLY POLARIZING PLATE, LINEARLY POLARIZING ELEMENT, ILLUMINATOR, AND LIQUID-CRYSTAL DISPLAY

(54) 発明の名称: 広帯域コレステリック液晶フィルムおよびその製造方法、円偏光板、直線偏光子、照明装置および液晶表示装置



(57) Abstract: A broad-band-cholesteric liquid-crystal film which is obtained by polymerizing a liquid-crystal mixture comprising a polymerizable mesogenic compound (a), a polymerizable chiral reagent (b), and a photopolymerization initiator (c) between two substrates with ultraviolet, and which has a reflection band width of 200 nm or more. The broad-band-cholesteric liquid-crystal film has a broad reflection band and satisfactory durability.

(57) 要約: 本発明の広帯域コレステリック液晶フィルムは、重合性メソゲン化合物 (a)、重合性カイラル剤 (b) および光重合開始剤 (c) を含む液晶混合物を、二枚の基材間で、紫外線重合して得られるコレステリック液晶フィルムであって、反射帯域巾が 200nm 以上を有する。本発明の広帯域コレステリック液晶フィルムは、広帯域の反射帯域を有し、かつ耐久性が良好である。

WO 2004/063778 A1

## 明細書

広帯域コレステリック液晶フィルムおよびその製造方法、円偏光板、直線偏光子、照明装置および液晶表示装置

### 技術分野

本発明は広帯域コレステリック液晶フィルムおよびその製造方法に関する。本発明の広帯域コレステリック液晶フィルムは円偏光板（反射型偏光子）として有用である。また本発明は、当該円偏光板を用いた直線偏光子、照明装置および液晶表示装置に関する。

### 背景技術

一般に、液晶ディスプレイは、透明電極を形成したガラス板の間に液晶を注入し、上記ガラス板の前後に偏光子を配置した構造を有する。このような液晶ディスプレイに用いられる偏光子は、ポリビニルアルコールフィルムにヨウ素や二色性染料などを吸着させ、これを一定方向に延伸することにより製造される。このように製造された偏光子それ自体は一方方向に振動する光を吸収し、他の一方方向に振動する光だけを通過させて直線偏光を作る。そのため、偏光子の効率は理論的に50%を超えることができず、液晶ディスプレイの効率を低下させる一番大きい要因となっている。また、この吸収光線のため、液晶表示装置は光源出力の増大をある程度以上まで行くと吸収光線の熱変換による発熱で偏光子が破壊されたり、またはセル内部の液晶層への熱影響にて表示品位が劣化する等の弊害を招いていた。

円偏光分離機能を有するコレステリック液晶は、液晶の螺旋の回転方向と円偏光方向とが一致し、波長が液晶の螺旋ピッチであるような円偏光の光だけを反射する選択反射特性がある。この選択反射特性を用いて、一定した波長帯域の自然光の特定の円偏光のみを透過分離し、残りを反射し再利用することにより高効率の偏光膜の製造が可能である。この時、透過した円偏光は、 $\lambda/4$ 波長板を通過することにより直線偏光に変換され、この直線偏光の方向を液晶ディスプレイに

用いる吸収型偏光子の透過方向と揃えることで高透過率の液晶表示装置を得ることができる。すなわち、コレステリック液晶フィルムを $\lambda/4$ 波長板と組み合わせて直線偏光子として用いると理論的に光の損失がないため、50%の光を吸収する従来の吸収型偏光子を単独で用いた場合に比べて理論上は2倍の明るさ向上を得ることができる。

しかし、コレステリック液晶の選択反射特性は特定の波長帯域のみに限定され、可視光線全域のカバーを行うのは困難であった。コレステリック液晶の選択反射波長領域巾 $\Delta\lambda$ は、

$$\Delta\lambda = 2\lambda \cdot (n_e - n_o) / (n_e + n_o)$$

$n_o$  : コレステリック液晶分子の正常光に対する屈折率

$n_e$  : コレステリック液晶分子の異常光に対する屈折率

$\lambda$  : 選択反射の中心波長

で表され、コレステリック液晶そのものの分子構造に依存する。上記式より $n_e - n_o$ を大きくすれば選択反射波長領域巾 $\Delta\lambda$ は広げられるが、 $n_e - n_o$ は通常0.3以下である。この値を大きくすると液晶としての他の機能（配向特性、液晶温度など）が不十分となり実用は困難であった。したがって、現実には選択反射波長領域巾 $\Delta\lambda$ は最も大きくても150nm程度であった。コレステリック液晶として実用可能なものの多くは30~100nm程度でしかなかった。

また、選択反射中心波長 $\lambda$ は、

$$\lambda = (n_e + n_o) P / 2$$

$P$  : コレステリック液晶一回転ねじれに要する螺旋ピッチ長

で表され、ピッチ一定であれば液晶分子の平均屈折率とピッチ長に依存する。

したがって、可視光全域をカバーするには、異なる選択反射中心波長を有する複数層を積層するか、ピッチ長を厚み方向で連続変化させ選択反射中心波長そのものの存在分布を形成することが行われていた。

例えば、厚み方向でピッチ長を連続変化させる手法があげられる（たとえば、特開平6-281814号公報、特許第3272668号明細書、特開平11-248943号公報参照）。この手法はコレステリック液晶組成物を紫外線露光で硬化させる際に、露光面側と出射面側の露光強度に差を付け、重合速度に差を

付けることで、反応速度の異なる液晶組成物の組成比変化を厚み方向で設けるというものである。

この手法のポイントは露光面側と出射面側の露光強度の差を大きく取ることである。そのため、前述の先行技術の実施例の多くの場合には紫外線吸収剤を液晶組成物に混合し、厚み方向で吸収を発生させ、光路長による露光量の差を増幅する手法が採られていた。

しかしながら、前述の先行技術を追試して得られるコレステリック液晶フィルムは、耐久試験（加熱試験や加湿試験）中に、紫外線吸収剤がコレステリック液晶フィルム表面や他の層との貼り合わせ界面に析出する現象が見られた。これは紫外線吸収剤が低分子量であり、長期間の耐久試験中にフィルム内を移動し、凝集した物と見られる。一般的な工業素材用途であればこの程度の表面析出は外観異常として関知されないし、界面に析出しても界面剝離に至るほどの問題ではなかった。しかしながら、液晶表示装置に用いるコレステリック液晶フィルムは強い透過光線の光路上に位置し、このような析出物が発生すると析出粒子が直接目視される他、析出物の偏光解消による光利用効率の低下、または析出物の発生するヘイズによる光源の光散乱分布の変化などの光学的問題を生じていた。

コレステリック液晶フィルムが、常温環境下で用いられる用途であれば、本来はこの種の析出物の発生に至ることはほとんどない。しかし、液晶表示装置に組み込まれて用いられる場合、バックライトの光源からの幅射熱が強く長期暴露されると紫外線吸収剤の析出が避けられない。このような析出物は面内に均一に析出すれば視認されにくく、欠点として認識されにくい。光源からの幅射熱が液晶表示装置面内に対してバラツキが大きく、幅射熱の多くかかった領域のみ析出量が増えるために面内のムラとして視認されてしまうケースが見られた。しかも近年の液晶表示装置に求められる表示輝度は200カンデラを超えており、光源側は1万カンデラ程度の光照射強度に曝されている。この照射強度のために液晶表示装置の光源側は使用環境温度にもよるが40～60℃程度の熱が付与され続けている。このため加熱信頼性試験だけでなく、液晶表示装置に実装した連続点灯試験においても紫外線吸収剤の析出が認められた。例えば、紫外線吸収剤を配合したコレステリック液晶組成物から得られる紫外線重合体を、80℃×500

時間、60℃、90%RH×500時間の環境下に投入すると白濁、ヘイズ上昇、表面への粉体析出が顕著に見られた。

#### 発明の開示

本発明は、広帯域の反射帯域を有する広帯域コレステリック液晶フィルムおよびその製造方法を提供することを目的とする。また本発明は、広帯域の反射帯域を有し、かつ耐久性の良好な、広帯域コレステリック液晶フィルムおよびその製造方法を提供することを目的とする。

また本発明は、当該広帯域コレステリック液晶フィルムを用いた円偏光板を提供すること、さらには当該円偏光板を用いた直線偏光子、照明装置および液晶表示装置を提供することを目的とする。

本発明者らは上記課題を解決するために鋭意検討した結果、以下に示す広帯域コレステリック液晶フィルムおよびその製造方法により上記目的を達成できることを見出し本発明を完成するに至った。

すなわち本発明は、重合性メソゲン化合物(a)、重合性カイラル剤(b)および光重合開始剤(c)を含む液晶混合物を、二枚の基材間で、紫外線重合して得られるコレステリック液晶フィルムであって、反射帯域巾が200nm以上を有することを特徴とする広帯域コレステリック液晶フィルム、に関する。

上記本発明の広帯域コレステリック液晶フィルムは、重合性の液晶混合物を紫外線重合することにより得られるものであり、その選択反射波長の反射帯域巾が200nm以上と広く、従来にない広帯域の反射帯域巾を有する。反射帯域巾は、300nm以上、さらには400nm以上であるのが好ましい。また200nm以上の反射帯域巾は可視光領域、特に400～800nmの波長領域において有することが好ましい。

なお、反射帯域巾は、広帯域コレステリック液晶フィルムの反射スペクトルを分光光度計(大塚電子株式会社製、瞬間マルチ測光システム MCPD-2000)にて測定し、最大反射率の半分の反射率を有する反射帯域とした。

前記広帯域コレステリック液晶フィルムは、コレステリック液晶フィルムのピッチ長が、紫外線放射側から連続的に狭くなるように変化していることが好まし

い。

また前記広帯域コレステリック液晶フィルムでは、重合性メソゲン化合物（a）が重合性官能基を1つ有し、重合性カイラル剤（b）が重合性官能基を2つ以上有することが好ましい。

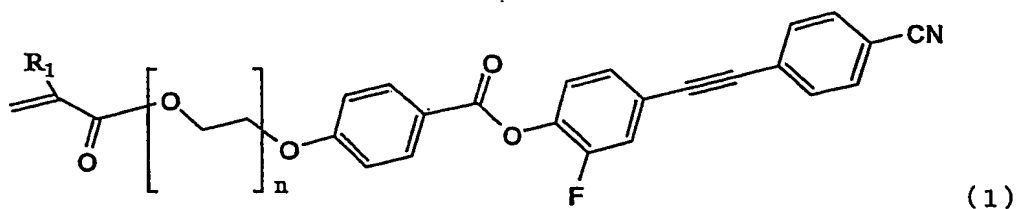
Broerら、Nature、378巻、467項（1995）で開示されたように、キラリティーを有するメソゲン化合物を拡散させ、連続的にピッチ変化する広帯域コレステリック液晶フィルムが得られている。一方、本発明においては、重合性官能基を1つ有するメソゲン化合物を拡散させることで、連続的にピッチ変化する広帯域コレステリック液晶を得ているため、キラルピッチの変化の序列が逆転している。すなわち、本発明においては、ピッチ長が、紫外線照射側から連続的に狭くなるようなピッチ変化を有する広帯域コレステリック液晶フィルムを得ることができる。また、ピッチ長は、紫外線放射側とその反対側での差が少なくとも100nmとなるように変化していることが好ましい。なお、ピッチ長は、広帯域コレステリック液晶フィルムの断面TEM像から読み取った。

前記広帯域コレステリック液晶フィルムを形成する液晶混合物は、紫外線吸収剤を含有していなくてもよい。

本発明の広帯域コレステリック液晶フィルムは、紫外線吸収剤を用いなくても広帯域の反射帯域巾のものが得られる。したがって、紫外線吸収剤を用いることによるヘイズの上昇、偏光透過率の低下、析出粒子の目視化などを抑えることができ、加熱・加湿環境下での耐久性が良好であり、信頼性に優れる。

前記広帯域コレステリック液晶フィルムにおいて、重合性メソゲン化合物（a）のモル吸光係数は、 $50 \sim 500 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$  @ 365nmであることが好ましい。前記モル吸光係数を有するものは紫外線吸収能を有する。モル吸光係数は、 $100 \sim 250 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$  @ 365nmがより好適である。モル吸光係数が $50 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$  @ 365nmより小さいと十分な重合速度差がつかずに広帯域化し難い。一方、 $500 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$  @ 365nmより大きいと重合が完全に進行せずに硬化が終了しない場合がある。なお、モル吸光係数は、各材料の分光光度スペクトルを測定し、得られた365nmの吸光度から測定した値である。

前記重合性メソゲン化合物（a）としては、下記一般式（1）：



（但し、 $\text{R}_1$  は水素原子またはメチル基を示す。 $n$  は 1～5 の整数を表す。）で表される化合物が好適である。

また本発明は、重合性メソゲン化合物（a）、重合性カイラル剤（b）および光重合開始剤（c）を含む液晶混合物を、二枚の配向基材間で配向させた状態で、紫外線重合することを特徴とする前記広帯域コレステリック液晶フィルムの製造方法、に関する。本発明の広帯域コレステリック液晶フィルムは、紫外線照射にあたっての温度、紫外線照度、照射時間を制御することにより製造することができる。

また本発明は、前記広帯域コレステリック液晶フィルムを用いた円偏光板、に関する。

また本発明は、前記円偏光板に、 $\lambda/4$  板を積層して得られる直線偏光子、に関する。前記直線偏光子において、円偏光板であるコレステリック液晶フィルムは、 $\lambda/4$  板に対し、ピッチ長が連続的に狭くなるように積層するのが好ましい。

また本発明は前記直線偏光子の透過軸に、吸収型偏光子をその透過軸方向を合わせて貼り合わせて得られる直線偏光子、に関する。

前記直線偏光子に用いる  $\lambda/4$  板は、面内の主屈折率を  $n_x$ 、 $n_y$ 、厚さ方向の主屈折率を  $n_z$  としたとき、式： $(n_x - n_z) / (n_x - n_y)$  で定義される  $N_z$  係数が  $-0.5 \sim -2.5$  を満足するものが好ましい。

また本発明は、裏面側に反射層を有する面光源の表面側に前記円偏光板または直線偏光子を有することを特徴とする照明装置、に関する。

さらには本発明は、前記照明装置の光出射側に、液晶セルを有することを特徴とする液晶表示装置、に関する。

前記直線偏光子、照明装置、液晶表示装置は、各形成層の全部又は一部が接着層を介して密着したものを使用できる。

また、本発明の広帯域コレステリック液晶フィルムは円偏光板として用いられ、 $\lambda/4$ 板を組み合わせることで直線偏光子を得ることができる。さらには吸収型偏光子を組み合わせる等して液晶表示装置の信頼性を向上させることができる。

#### 図面の簡単な説明

図1は、実施例1～3および比較例1～3の評価で使用した偏光板の概念図である。1：偏光板、2： $\lambda/4$ 板、3：コレステリック液晶フィルム（円偏光板）、4粘着層、である。

図2は、実施例1で作製したコレステリック液晶フィルムの反射スペクトルである。

図3は、実施例2で作製したコレステリック液晶フィルムの反射スペクトルである。

図4は、実施例3で作製したコレステリック液晶フィルムの反射スペクトルである。

図5は、比較例1で作製したコレステリック液晶フィルムの反射スペクトルである。

図6は、比較例2で作製したコレステリック液晶フィルムの反射スペクトルである。

図7は、比較例3で作製したコレステリック液晶フィルムの反射スペクトルである。

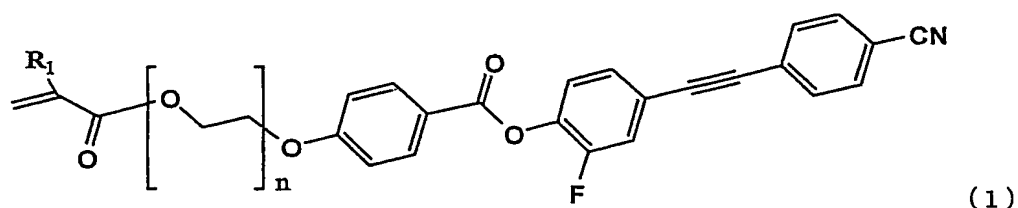
#### 発明を実施するための最良の形態

本発明のコレステリック液晶フィルムは、重合性メソゲン化合物（a）、重合性カイラル剤（b）および光重合開始剤（c）を含む液晶混合物を、紫外線重合して得られるものである。

重合性メソゲン化合物（a）は、重合性官能基を少なくとも1つ有し、これに

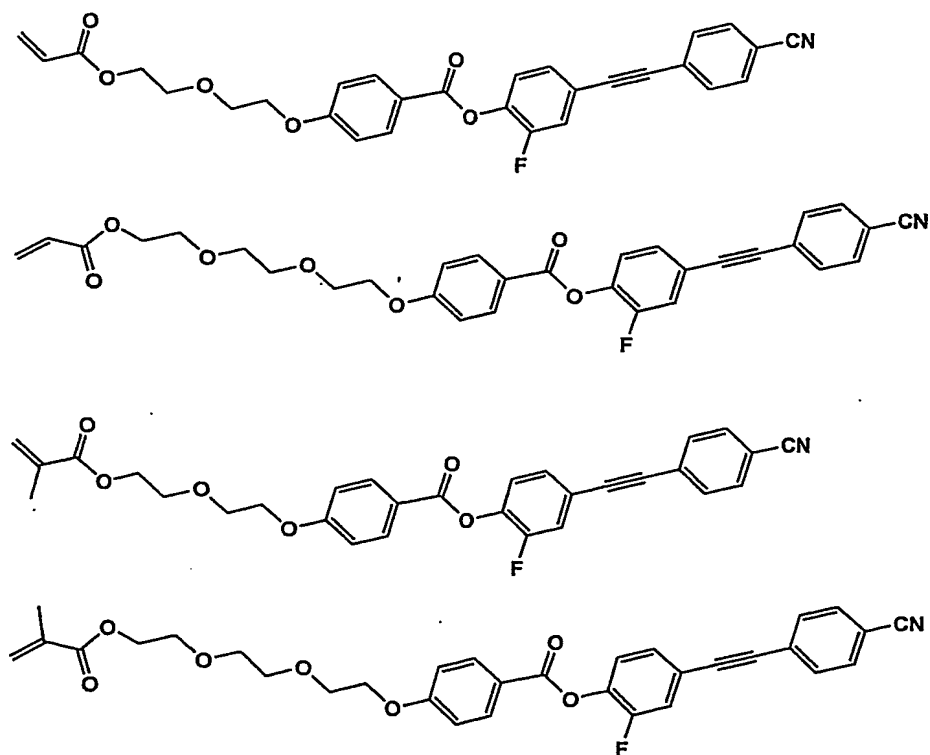


環状単位等からなるメソゲン基を有するものが好適に用いられる。重合性官能基としては、アクリロイル基、メタクリロイル基、エポキシ基、ビニルエーテル基等があげられるが、これらのなかでアクリロイル基、メタクリロイル基が好適である。また、重合性メソゲン化合物（a）は、前述の通り、モル吸光係数が、 $50 \sim 500 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1} @ 365 \text{ nm}$ であるものが好ましい。かかるモル吸光係数を有する重合性メソゲン化合物（a）としては、前述の通り、下記一般式（1）：



（但し、 $R_1$  は水素原子またはメチル基を示す。 $n$  は 1 ～ 5 の整数を表す。）で表される化合物が好適である。

かかる重合性メソゲン化合物（a）の具体例としては、たとえば下記に示される化合物があげられる。



また、重合性カイラル剤（b）としては、たとえば、BASF社製LC756があげられる。

上記重合性カイラル剤（b）の配合量は、重合性メソゲン化合物（a）と重合性カイラル剤（b）の合計100重量部に対して、1～20重量部程度が好ましく、3～7重量部がより好適である。重合性メソゲン化合物（a）と重合性カイラル剤（b）の割合により螺旋ねじり力（HTP）が制御される。前記割合を前記範囲内とすることで、得られるコレステリック液晶フィルムの反射スペクトルが可視全域をカバーできるように反射帯域を選択することができる。

光重合開始剤（c）としては各種のものを特に制限なく使用できる。例えば、チバスペシャルティケミカルズ社製のイルガキュア184、イルガキュア907、イルガキュア369、イルガキュア651等があげられる。光重合開始剤の配合量は、重合性メソゲン化合物（a）と重合性カイラル剤（b）の合計100重量部に対して、0.01～10重量部程度が好ましく、0.05～5重量部がより好適である。

また本発明においては、重合性メソゲン化合物（a）、重合性カイラル剤（b）および光重合開始剤（c）を含有する液晶混合物を溶媒に溶解した溶液として用いることができる。使用する溶媒としては、特に制限されないが、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、シクロペンタノン等が好ましい。溶液の濃度は、通常3～50重量％程度である。

本発明のコレステリック液晶フィルムの製造は、前記液晶混合物を二枚の基材間で、紫外線重合することにより行う。

基材としては、従来知られているものを採用できる。たとえば、基板上にポリイミドやポリビニルアルコール等からなる薄膜を形成して、それをレーヨン布等でラビング処理したラビング膜、斜方蒸着膜、シンナメートやアゾベンゼンなど光架橋基を有するポリマーあるいはポリイミドに偏光紫外線を照射した光配向膜、延伸フィルムなどが用いられる。その他、磁場、電場配向、ずり応力操作により配向させることもできる。

なお、前記基板としては、ポリエチレンテレフタレート、トリアセチルセルロース、ノルボルネン樹脂、ポリビニルアルコール、ポリイミド、ポリアリレート

、ポリカーボネート、ポリスルホンやポリエーテルスルホン等のプラスチックからなるフィルム、ガラス板、石英シートが用いられる。

前記液晶混合物は、一方の基材に塗布した後に、他方の基材をラミネートする。前記液晶混合物が溶液の場合には、当該溶液を一方の基材に塗布、乾燥した後に、他方の基材をラミネートする。溶媒を揮発させる乾燥温度としては、溶媒の沸点以上の温度であればよい。通常、80～160℃程度の範囲で溶媒の種類に応じて温度を設定すればよい。

前記液晶混合物の塗布厚み（溶液の場合は溶媒乾燥後の塗布厚み）は5～20  $\mu\text{m}$ 程度が好ましく、7～12  $\mu\text{m}$ 程度がより好適である。塗布厚みが5  $\mu\text{m}$ より薄いと、200 nm以上の反射帯域巾をカバーするだけの螺旋ピッチが形成できなくなる場合があり、20  $\mu\text{m}$ より厚いと配向規制力が十分に作用せずに配向不良を生じるおそれがある。

紫外線を照射する際の重合温度としては、140℃以下が一般的に好適である。具体的には60～140℃程度が好ましく、80℃～120℃が好適である。加熱によりモノマー成分の拡散速度を促進させる効果がある。温度が60℃より低いと、重合性メソゲン化合物（a）の拡散速度が非常に遅く、広帯域化するのに非常に長時間を要することになる。

紫外線照度は、0.1～20  $\text{mW}/\text{cm}^2$  が好ましく、1～10  $\text{mW}/\text{cm}^2$  がより好適である。紫外線照度が20  $\text{mW}/\text{cm}^2$  を超えると重合反応速度が拡散速度より大きくなり、広帯域化しなくなるため好ましくない。また、照射時間としては5分間以下の短い時間、好ましくは3分間以下、極めて好ましくは1分間以下である。

こうして得られるコレステリック液晶フィルムは、基材から剝離することなく用いられる他、基材から剝離して用いてもよい。

本発明の広帯域コレステリック液晶フィルムは円偏光板として用いられる。円偏光板には、 $\lambda/4$ 板を積層して直線偏光子とすることができる。円偏光板であるコレステリック液晶フィルムは、 $\lambda/4$ 板に対し、ピッチ長が連続的に狭くなるように積層するのが好ましい。

$\lambda/4$ 板は、面内の主屈折率を $n_x$ 、 $n_y$ 、厚さ方向の主屈折率を $n_z$ とした

とき、式： $(n_x - n_z) / (n_x - n_y)$  で定義される  $N_z$  係数が  $-0.5 \sim -2.5$  を満足するものが好適である。

$\lambda/4$  板としては、ポリカーボネート、ノルボルネン系樹脂、ポリビニルアルコール、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレンやその他のポリオレフィン、ポリアリレート、ポリアミドの如き適宜なポリマーからなるフィルムを延伸処理してなる複屈折性フィルムや液晶ポリマーなどの液晶材料からなる配向フィルム、液晶材料の配向層をフィルムにて支持したものなどがあげられる。 $\lambda/4$  波長板の厚さは、通常  $0.5 \sim 200 \mu\text{m}$  であることが好ましく、特に  $1 \sim 100 \mu\text{m}$  であることが好ましい。

可視光域等の広い波長範囲で  $\lambda/4$  波長板として機能する位相差板は、例えば波長  $550 \text{ nm}$  の淡色光に対して  $\lambda/4$  波長板として機能する位相差層と他の位相差特性を示す位相差層、例えば  $\lambda/2$  波長板として機能する位相差層とを重畳する方式などにより得ることができる。従って、偏光板と輝度向上フィルムの間に配置する位相差板は、1層又は2層以上の位相差層からなるものであってよい。

前記直線偏光子の透過軸に、吸収型偏光子をその透過軸方向を合わせて貼り合わせて用いられる。

偏光子は、特に制限されず、各種のものを使用できる。偏光子としては、たとえば、ポリビニルアルコール系フィルム、部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルム等の親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて一軸延伸したもの、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物等ポリエーテル系配向フィルム等があげられる。これらのなかでもポリビニルアルコール系フィルムとヨウ素などの二色性物質からなる偏光子が好適である。これら偏光子の厚さは特に制限されないが、一般的に、 $5 \sim 80 \mu\text{m}$  程度である。

ポリビニルアルコール系フィルムをヨウ素で染色し一軸延伸した偏光子は、たとえば、ポリビニルアルコールをヨウ素の水溶液に浸漬することによって染色し、元長の  $3 \sim 7$  倍に延伸することで作製することができる。必要に応じてホウ酸やヨウ化カリウムなどの水溶液に浸漬することもできる。さらに必要に応じて染

色の前にポリビニルアルコール系フィルムを水に浸漬して水洗してもよい。ポリビニルアルコール系フィルムを水洗することでポリビニルアルコール系フィルム表面の汚れやブロッキング防止剤を洗浄することができるほか、ポリビニルアルコール系フィルムを膨潤させることで染色のムラなどの不均一を防止する効果もある。延伸はヨウ素で染色した後に行っても良いし、染色しながら延伸してもよし、また延伸してからヨウ素で染色してもよい。ホウ酸やヨウ化カリウムなどの水溶液中や水浴中でも延伸することができる。

前記偏光子は、通常、片側または両側に透明保護フィルムが設けられ偏光板として用いられる。透明保護フィルムは透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮蔽性、等方性などに優れるものが好ましい。透明保護フィルムとしては、例えばポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル系ポリマー、ジアセチルセルロース、トリアセチルセルロース等のセルロース系ポリマー、ポリカーボネート系ポリマー、ポリメチルメタクリレート等のアクリル系ポリマー等の透明ポリマーからなるフィルムがあげられる。またポリスチレン、アクリロニトリル・スチレン共重合体等のスチレン系ポリマー、ポリエチレン、ポリプロピレン、環状ないしノルボルネン構造を有するポリオレフィン、エチレン・プロピレン共重合体等のオレフィン系ポリマー、塩化ビニル系ポリマー、ナイロンや芳香族ポリアミド等のアミド系ポリマー等の透明ポリマーからなるフィルムもあげられる。さらにイミド系ポリマー、スルホン系ポリマー、ポリエーテルスルホン系ポリマー、ポリエーテルエーテルケトン系ポリマー、ポリフェニレンスルフィド系ポリマー、ビニルアルコール系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマー、ビニルブチラール系ポリマー、アリレート系ポリマー、ポリオキシメチレン系ポリマー、エポキシ系ポリマーや前記ポリマーのブレンド物等の透明ポリマーからなるフィルムなどもあげられる。特に光学的に複屈折の少ないものが好適に用いられる。偏光板の保護フィルムの観点よりは、トリアセチルセルロース、ポリカーボネート、アクリル系ポリマー、シクロオレフィン系樹脂、ノルボルネン構造を有するポリオレフィンなどが好適である。

また、特開2001-343529号公報(WO01/37007)に記載のポリマーフィルム、たとえば、(A)側鎖に置換および/または非置換イミド基

を有する熱可塑性樹脂と、(B)側鎖に置換および／非置換フェニルならびにニトリル基を有する熱可塑性樹脂を含有する樹脂組成物があげられる。具体例としてはイソブチレンとN-メチルマレイミドからなる交互共重合体とアクリロニトリル・スチレン共重合体とを含有する樹脂組成物のフィルムがあげられる。フィルムは樹脂組成物の混合押出品などからなるフィルムを用いることができる。

偏光特性や耐久性などの点より、特に好ましく用いることができる透明保護フィルムは、表面をアルカリなどでケン化処理したトリアセチルセルロースフィルムである。透明保護フィルムの厚さは、適宜に決定しうるが、一般には強度や取扱性等の作業性、薄層性などの点より10～500 $\mu$ m程度である。特に20～300 $\mu$ mが好ましく、30～200 $\mu$ mがより好ましい。

また、透明保護フィルムは、できるだけ色付きがないことが好ましい。したがって、 $Rth = [(nx + ny) / 2 - nz] \cdot d$  (ただし、 $nx$ 、 $ny$ はフィルム平面内の主屈折率、 $nz$ はフィルム厚方向の屈折率、 $d$ はフィルム厚みである)で表されるフィルム厚み方向の位相差値が-90nm～+75nmである保護フィルムが好ましく用いられる。かかる厚み方向の位相差値( $Rth$ )が-90nm～+75nmのものを使用することにより、保護フィルムに起因する偏光板の着色(光学的な着色)をほぼ解消することができる。厚み方向位相差値( $Rth$ )は、さらに好ましくは-80nm～+60nm、特に-70nm～+45nmが好ましい。

前記透明保護フィルムは、表裏で同じポリマー材料からなる透明保護フィルムを用いてもよく、異なるポリマー材料等からなる透明保護フィルムを用いてもよい。

前記透明保護フィルムの偏光子を接着させない面には、ハードコート層や反射防止処理、スティッキング防止や、拡散ないしアンチグレアを目的とした処理を施したものであってもよい。

ハードコート処理は偏光板表面の傷付き防止などを目的に施されるものであり、例えばアクリル系、シリコン系などの適宜な紫外線硬化型樹脂による硬度や滑り特性等に優れる硬化皮膜を透明保護フィルムの表面に付加する方式などにて形成することができる。反射防止処理は偏光板表面での外光の反射防止を目的に

施されるものであり、従来に準じた反射防止膜などの形成により達成することができる。また、スティッキング防止処理は隣接層との密着防止を目的に施される。

またアンチグレア処理は偏光板の表面で外光が反射して偏光板透過光の視認を阻害することの防止等を目的に施されるものであり、例えばサンドブラスト方式やエンボス加工方式による粗面化方式や透明微粒子の配合方式などの適宜な方式にて透明保護フィルムの表面に微細凹凸構造を付与することにより形成することができる。前記表面微細凹凸構造の形成に含有させる微粒子としては、例えば平均粒径が $0.5 \sim 50 \mu\text{m}$ のシリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化錫、酸化インジウム、酸化カドミウム、酸化アンチモン等からなる導電性のこともある無機系微粒子、架橋又は未架橋のポリマー等からなる有機系微粒子などの透明微粒子が用いられる。表面微細凹凸構造を形成する場合、微粒子の使用量は、表面微細凹凸構造を形成する透明樹脂 100 重量部に対して一般的に 2 ～ 50 重量部程度であり、5 ～ 25 重量部が好ましい。アンチグレア層は、偏光板透過光を拡散して視角などを拡大するための拡散層（視角拡大機能など）を兼ねるものであってもよい。

なお、前記反射防止層、スティッキング防止層、拡散層やアンチグレア層等は、透明保護フィルムそのものに設けることができるほか、別途光学層として透明保護層とは別体のものとして設けることもできる。

前記直線偏光子の積層、さらには各種光学層の積層は、液晶表示装置等の製造過程で順次別個に積層する方式にても行うことができるが、これらを予め積層したのものは、品質の安定性や組立作業等に優れていて液晶表示装置などの製造工程を向上させうる利点がある。積層には粘着層等の適宜な接着手段を用いる。前記接着に際し、それらの光学軸は目的とする位相差特性などに応じて適宜な配置角度とすることができる。

前述した直線偏光子には、液晶セル等の他部材と接着するための粘着層を設けることもできる。粘着層を形成する粘着剤は特に制限されないが、例えばアクリル系重合体、シリコン系ポリマー、ポリエステル、ポリウレタン、ポリアミド、ポリエーテル、フッ素系やゴム系などのポリマーをベースポリマーとするもの

を適宜に選択して用いることができる。特に、アクリル系粘着剤の如く光学的透明性に優れ、適度な濡れ性と凝集性と接着性の粘着特性を示して、耐候性や耐熱性などに優れるものが好ましく用いうる。

また上記に加えて、吸湿による発泡現象や剥がれ現象の防止、熱膨張差等による光学特性の低下や液晶セルの反り防止、ひいては高品質で耐久性に優れる液晶表示装置の形成性などの点より、吸湿率が低くて耐熱性に優れる粘着層が好ましい。

粘着層は、例えば天然物や合成物の樹脂類、特に、粘着性付与樹脂や、ガラス繊維、ガラスビーズ、金属粉、その他の無機粉末等からなる充填剤や顔料、着色剤、酸化防止剤などの粘着層に添加されることの添加剤を含有していてもよい。また微粒子を含有して光拡散性を示す粘着層などであってもよい。

粘着層の付設は、適宜な方式で行いうる。その例としては、例えばトルエンや酢酸エチル等の適宜な溶剤の単独物又は混合物からなる溶媒にベースポリマーまたはその組成物を溶解又は分散させた10～40重量％程度の粘着剤溶液を調製し、それを流延方式や塗工方式等の適宜な展開方式で前記偏光子上に直接付設する方式、あるいは前記に準じセパレータ上に粘着層を形成してそれを光学素子上に移着する方式などがあげられる。粘着層は、各層で異なる組成又は種類等のものの重畳層として設けることもできる。粘着層の厚さは、使用目的や接着力などに応じて適宜に決定でき、一般には1～500 $\mu\text{m}$ であり、5～200 $\mu\text{m}$ が好ましく、特に10～100 $\mu\text{m}$ が好ましい。

粘着層の露出面に対しては、実用に供するまでの間、その汚染防止等を目的にセパレータが仮着されてカバーされる。これにより、通例の取扱状態で粘着層に接触することを防止できる。セパレータとしては、上記厚さ条件を除き、例えばプラスチックフィルム、ゴムシート、紙、布、不織布、ネッド、発泡シートや金属箔、それらのラミネート体等の適宜な薄葉体を、必要に応じシリコン系や長鎖アルキル系、フッ素系や硫化モリブデン等の適宜な剥離剤でコート処理したものなどの、従来に準じた適宜なものをいうる。

なお、粘着層などの各層には、例えばサリチル酸エステル系化合物やベンゾフェノール系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物やシアノアクリレート系化合物



、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式などの方式により紫外線吸収能をもたせたものなどであってもよい。

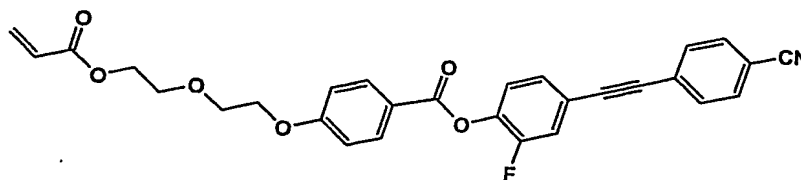
本発明の直線偏光子は液晶表示装置等の各種装置の形成などに好ましく用いることができる。液晶表示装置の形成は、従来に準じて行いうる。すなわち液晶表示装置は一般に、液晶セルと光学素子、及び必要に応じての照明システム等の構成部品を適宜に組立てて駆動回路を組込むことなどにより形成されるが、本発明の直線偏光子を用いる点を除いて特に限定はなく、従来に準じうる。液晶セルについても、例えばTN型やSTN型、 $\pi$ 型などの任意なタイプのものを用いうる。

液晶セルの片側又は両側に前記直線偏光子を配置した液晶表示装置や、照明システムにバックライトあるいは反射板を用いたものなどの適宜な液晶表示装置を形成することができる。その場合、本発明による直線偏光子は液晶セルの片側又は両側に設置することができる。両側に直線偏光子を設ける場合、それらは同じものであってもよいし、異なるものであってもよい。さらに、液晶表示装置の形成に際しては、例えば拡散板、アンチグレア層、反射防止膜、保護板、プリズムアレイ、レンズアレイシート、光拡散板、バックライトなどの適宜な部品を適宜な位置に1層又は2層以上配置することができる。

## 実施例

以下、実施例、比較例をあげて本発明を説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

なお、各例中、重合性メソゲン化合物(a)として、下記化合物を用いた。



モル吸光係数は、 $220 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$  @  $365 \text{ nm}$ であった。また、重合性カイラル剤(b)として、BASF社製LC756を用いた。

### 実施例 1

上記で示した重合性メソゲン化合物 (a) 96 重量部、上記重合性カイラル剤 (b) 4 重量部および光重合開始剤 (c) としてイルガキュア 184 (チバスペシャルティケミカルズ社製) 5 重量部からなる混合物のメチルエチルケトン溶液 (20 重量%固体含有量) を調製した。上記溶液を、延伸ポリエチレンテレフタレート基材にキャストし、80℃で2分間乾燥させて溶媒を除去した後、もう一方のポリエチレンテレフタレート基材をラミネートした。次いで、120℃で加熱しながら  $3 \text{ mW/cm}^2$  で5分間紫外線照射し、目的のコレステリック液晶フィルムを得た。

紫外線照射側とは反対側のポリエチレンテレフタレート基材を取り除いた。コレステリック液晶フィルム (円偏光板) の反射スペクトルを図2に示す。円偏光板は430~860 nmの範囲で良好な円偏光分離特性 (反射帯域) を有していた。コレステリック液晶層 (フィルム) の総厚みは約  $9 \mu\text{m}$  であった。また、得られたコレステリック液晶層のピッチ長は紫外線照射面近傍 (紫外線照射面から  $1 \mu\text{m}$  下層) で  $0.52 \mu\text{m}$  であり、反対面近傍 (反対面から  $1 \mu\text{m}$  下層) で  $0.26 \mu\text{m}$  であった。

ポリカーボネート樹脂フィルム (厚み  $80 \mu\text{m}$ ) を二軸延伸して得られる広視野角  $\lambda/4$  板 ( $N_z$  係数 = -1.2) に対し、得られた円偏光板を、ピッチ長が連続的に狭くなるような向きに、アクリル系粘着材 (厚み  $25 \mu\text{m}$ ) にて貼り合わせた。さらに、これに日東電工製吸収型偏光板 SEG1425DU を粘着材にて積層して広帯域偏光板を得た。

### 実施例 2

上記で示した重合性メソゲン化合物 (a) 96 重量部、上記重合性カイラル剤 (b) 4 重量部および光重合開始剤 (c) としてイルガキュア 907 (チバスペシャルティケミカルズ社製) 0.5 重量部からなる混合物のメチルエチルケトン溶液 (20 重量%固体含有量) を調製した。上記溶液を、延伸ポリエチレンテレフタレート基材にキャストし、80℃で2分間乾燥させて溶媒を除去した後、もう一方のポリエチレンテレフタレート基材をラミネートした。次いで、120℃で加熱しながら  $3 \text{ mW/cm}^2$  で5分間紫外線照射し、目的のコレステリック液

晶フィルムを得た。

紫外線照射側とは反対側のポリエチレンテレフタレート基材を取り除いた。コレステリック液晶フィルム（円偏光板）の反射スペクトルを図3に示す。得られた円偏光板は470～920nmの範囲で良好な円偏光分離特性を有していた。コレステリック液晶層（フィルム）の総合厚みは約10 $\mu$ mであった。また、得られたコレステリック液晶層のピッチ長は紫外線照射面近傍（紫外線照射面から1 $\mu$ m下層）で0.56 $\mu$ mであり、反対面近傍（反対面から1 $\mu$ m下層）で0.28 $\mu$ mであった。

ポリカーボネート樹脂フィルム（厚み80 $\mu$ m）を二軸延伸して得られる広視野角 $\lambda/4$ 板（Nz係数=-1.2）に対し、得られた円偏光板を、ピッチ長が連続的に狭くなるような向きに、アクリル系粘着材（厚み25 $\mu$ m）にて貼り合わせた。さらに、これに日東電工製吸収型偏光板SEG1425DUを粘着材にて積層して広帯域偏光板を得た。

### 実施例3

上記で示した重合性メソゲン化合物（a）96重量部、上記重合性カイラル剤（b）4重量部および光重合開始剤（c）としてイルガキュア369（チバスペシャルティケミカルズ社製）0.05重量部からなる混合物のメチルエチルケトン溶液（20重量%固体含有量）を調製した。上記溶液を、延伸ポリエチレンテレフタレート基材にキャストし、80℃で2分間乾燥させて溶媒を除去した後、もう一方のポリエチレンテレフタレート基材をラミネートした。次いで、120℃で加熱しながら11mW/cm<sup>2</sup>で5分間紫外線照射し、目的のコレステリック液晶フィルムを得た。

紫外線照射側とは反対側のポリエチレンテレフタレート基材を取り除いた。コレステリック液晶フィルム（円偏光板）の反射スペクトルを図4に示す。得られた円偏光板は490～890nmの範囲で良好な円偏光分離特性を有していた。コレステリック液晶層（フィルム）の総合厚みは約9 $\mu$ mであった。また、得られたコレステリック液晶層のピッチ長は紫外線照射面近傍（紫外線照射面から1 $\mu$ m下層）で0.54 $\mu$ mであり、反対面近傍（反対面から1 $\mu$ m下層）で0.30 $\mu$ mであった。

$\lambda/4$ 板（日東電工製NRFフィルム $\Delta n=140\text{ nm}$ ，Nz係数 $=-1.2$ ）に対し、得られた円偏光板を、ピッチ長が連続的に狭くなるような向きに積層し、この軸角度に対して $117.5^\circ$ で $\lambda/2$ 板（日東電工製NRZフィルム $\Delta n=270\text{ nm}$ ，Nz係数 $=0.5$ ，視野角特性補償型）を配置した。積層はそれぞれアクリル系粘着材（厚み $25\text{ }\mu\text{m}$ ）を用いた。この場合の透過偏光軸は $\lambda/4$ 板の軸に対して $10^\circ$ となるので、この方向に合わせて日東電工製吸収型偏光子SEG1425DUを同様に貼って貼り合わせて広帯域偏光板を得た。

#### 比較例 1

上記で示した重合性メソゲン化合物（a）96重量部、上記重合性カイラル剤（b）4重量部および光重合開始剤（c）としてイルガキュア184（チバスペシャルティケミカルズ社製）5重量部からなる混合物のメチルエチルケトン溶液（20重量%固体含有量）を調製した。上記溶液を、延伸ポリエチレンテレフタレート基材にキャストし、 $80^\circ\text{C}$ で2分間乾燥させて溶媒を除去した後、もう一方のポリエチレンテレフタレート基材をラミネートした。次いで、 $80^\circ\text{C}$ で加熱しながら $50\text{ mW}/\text{cm}^2$ で5分間紫外線照射し、目的のコレステリック液晶フィルムを得た。

紫外線照射側とは反対側のポリエチレンテレフタレート基材を取り除いた。コレステリック液晶フィルム（円偏光板）の反射スペクトルを図5に示す。得られた円偏光板は $690\sim 840\text{ nm}$ の範囲で良好な円偏光分離特性を有していた。コレステリック液晶層（フィルム）の総合厚みは約 $9\text{ }\mu\text{m}$ であった。また、得られたコレステリック液晶層のピッチ長は紫外線照射面近傍（紫外線照射面から $1\text{ }\mu\text{m}$ 下層）で $0.50\text{ }\mu\text{m}$ であり、反対面近傍（反対面から $1\text{ }\mu\text{m}$ 下層）で $0.50\text{ }\mu\text{m}$ であった。

ポリカーボネート樹脂フィルム（厚み $80\text{ }\mu\text{m}$ ）を二軸延伸して得られる広視野角 $\lambda/4$ 板（Nz係数 $=-1.2$ ）に対し、得られた円偏光板を、ピッチ長が連続的に狭くなるような向きに、アクリル系粘着材（厚み $25\text{ }\mu\text{m}$ ）にて貼り合わせた。さらに、これに日東電工製吸収型偏光板SEG1425DUを粘着材にて積層して偏光板を得た。

#### 比較例 2

上記で示した重合性メソゲン化合物 (a) 96 重量部、上記重合性カイラル剤 (b) 4 重量部および光重合開始剤 (c) としてイルガキュア 184 (チバスペシャルティケミカルズ社製) 5 重量部からなる混合物のメチルエチルケトン溶液 (20 重量%固体含有量) を調製した。上記溶液を、延伸ポリエチレンテレフタレート基材にキャストし、80℃で2分間乾燥させて溶媒を除去した後、もう一方のポリエチレンテレフタレート基材をラミネートした。次いで、40℃で加熱しながら  $3 \text{ mW/cm}^2$  で5分間紫外線照射し、目的のコレステリック液晶フィルムを得た。

紫外線照射側とは反対側のポリエチレンテレフタレート基材を取り除いた。コレステリック液晶フィルム (円偏光板) の反射スペクトルを図6に示す。得られた円偏光板は720~860 nmの範囲で良好な円偏光分離特性を有していた。コレステリック液晶層 (フィルム) の総厚みは約9  $\mu\text{m}$ であった。また、得られたコレステリック液晶層のピッチ長は紫外線照射面近傍 (紫外線照射面から1  $\mu\text{m}$ 下層) で0.52  $\mu\text{m}$ であり、反対面近傍 (反対面から1  $\mu\text{m}$ 下層) で0.52  $\mu\text{m}$ であった。

ポリカーボネート樹脂フィルム (厚み80  $\mu\text{m}$ ) を二軸延伸して得られる広視野角  $\lambda/4$  板 ( $N_z$  係数=-1.2) に対し、得られた円偏光板を、ピッチ長が連続的に狭くなるような向きに、アクリル系粘着材 (厚み25  $\mu\text{m}$ ) にて貼り合わせた。さらに、これに日東電工製吸収型偏光板 SEG1425DU を粘着材にて積層して偏光板を得た。

### 比較例 3

上記で示した重合性メソゲン化合物 (a) 96 重量部、上記重合性カイラル剤 (b) 4 重量部、光重合開始剤 (c) としてイルガキュア 184 (チバスペシャルティケミカルズ社製) 5 重量部およびチヌピン 400 (チバスペシャルティケミカル社製、紫外線吸収剤) 1 重量部からなる混合物のメチルエチルケトン溶液 (20 重量%固体含有量) を調製した。上記溶液を、延伸ポリエチレンテレフタレート基材にキャストし、80℃で2分間乾燥させて溶媒を除去した後、もう一方のポリエチレンテレフタレート基材をラミネートした。次いで、80℃で加熱しながら  $50 \text{ mW/cm}^2$  で5分間紫外線照射し、目的のコレステリック液晶

フィルムを得た。

紫外線照射側とは反対側のポリエチレンテレフタレート基材を取り除いた。コレステリック液晶フィルム（円偏光板）の反射スペクトルを図7に示す。得られた円偏光板は715～860nmの範囲で良好な円偏光分離特性を有していた。コレステリック液晶層（フィルム）の総厚みは約9μmであった。また、得られたコレステリック液晶層のピッチ長は紫外線照射面近傍（紫外線照射面から1μm下層）で0.51μmであり、反対面近傍（反対面から1μm下層）で0.51μmであった。

ポリカーボネート樹脂フィルム（厚み80μm）を二軸延伸して得られる広視野角λ/4板（N<sub>z</sub>係数＝－1.2）に対し、得られた円偏光板を、ピッチ長が連続的に狭くなるような向きに、アクリル系粘着材（厚み25μm）にて貼り合わせた。さらに、これに日東電工製吸収型偏光板SEG1425DUを粘着材にて積層して偏光板を得た。

実施例および比較例で得られた（広帯域）偏光板について下記評価を行った。結果を表1に示す。

（輝度向上率）

（広帯域）偏光板を、15インチTF-T液晶表示装置に実装したときの輝度を、TOPCON社製BM7により測定した。広帯域コレステリック液晶フィルム無しの輝度に比べて、上昇した輝度の倍率を算出した。

（視野角特性：色調変化）

視野角特性は、ELDIM社製視野角測定機EZ-CONTRASTにより、Δx<sub>y</sub>を導き下記基準で評価した。

$$\Delta x_y = \left( (x_0 - x_1)^2 + (y_0 - y_1)^2 \right)^{0.5}$$

正面色度（x<sub>0</sub>，y<sub>0</sub>）、60°色度（x<sub>1</sub>，y<sub>1</sub>）

良好：視野角60°における色調変化Δx<sub>y</sub>が0.04以下。

不良：視野角60°における色調変化Δx<sub>y</sub>が0.04以上。

（耐久性）

広帯域偏光板または偏光板を、80℃および60℃、90%RHの環境下で500時間投入したのち、表面に析出した粉状物質の有無を目視で判定した。なお

、粉状物質が有の場合には光学用途として問題がある。

表 1

			実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2	比較例3
液晶混合物	重合性メソゲン化合物(a)		96	96	96	96	96	96
	重合性カイラル剤(b)		4	4	4	4	4	4
	光重合開始剤(c)	イルガキュア184	5	0	0	5	5	5
		イルガキュア907	0	0.5	0	0	0	0
		イルガキュア369	0	0	0.05	0	0	0
	紫外線吸収剤(チヌビン400)		0	0	0	0	0	1
	溶媒(メチルエチルケトン)		400	400	400	400	400	400
重合条件	紫外線照度(mW/cm <sup>2</sup> )		3	3	11	50	3	50
	温度(°C)		120	120	120	80	40	80
コレステリック液晶フィルム	反射帯域(nm)		430-860	470-920	490-890	690-840	720-860	715-860
	反射帯域巾(nm)		430	450	400	150	140	145
	ピッチ長(μm)	紫外線照射面	0.52	0.56	0.54	0.50	0.52	0.51
		反対面	0.26	0.28	0.30	0.50	0.52	0.51
評価	輝度向上率		1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0
	視野角特性・色調変化		良好	良好	良好	不良	不良	不良
	耐久性(析出物の有無)		無	無	無	無	無	有

#### 産業上の利用可能性

本発明の広帯域コレステリック液晶フィルムは、円偏光板（反射型偏光子）として有用である。円偏光板は直線偏光子、照明装置および液晶表示装置等に利用できる。

## 請求の範囲

1. 重合性メソゲン化合物 (a)、重合性カイラル剤 (b) および光重合開始剤 (c) を含む液晶混合物を、二枚の基材間で、紫外線重合して得られるコレステリック液晶フィルムであって、反射帯域巾が200 nm以上を有することを特徴とする広帯域コレステリック液晶フィルム。

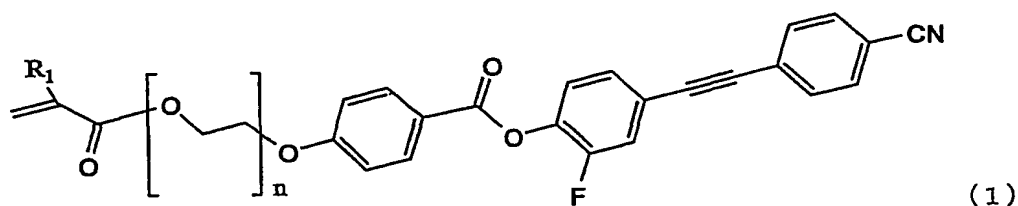
2. コレステリック液晶フィルムのピッチ長が、紫外線放射側から連続的に狭くなるように変化していることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の広帯域コレステリック液晶フィルム。

3. 重合性メソゲン化合物 (a) が重合性官能基を1つ有し、重合性カイラル剤 (b) が重合性官能基を2つ以上有することを特徴とする請求の範囲第1項または第2項に記載の広帯域コレステリック液晶フィルム。

4. 液晶混合物が、紫外線吸収剤を含有していないことを特徴とする請求の範囲第1項～第3項のいずれかに記載の広帯域コレステリック液晶フィルム。

5. 重合性メソゲン化合物 (a) のモル吸光係数が、 $50 \sim 500 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1} @ 365 \text{ nm}$ であることを特徴とする請求の範囲第1項～第4項のいずれかに記載の広帯域コレステリック液晶フィルム。

6. 重合性メソゲン化合物 (a) が、下記一般式 (1) :



(但し、 $R_1$  は水素原子またはメチル基を示す。 $n$  は1～5の整数を表す。) で表される化合物であることを特徴とする請求の範囲第1項～第5項のいずれかに記載の広帯域コレステリック液晶フィルム。

7. 重合性メソゲン化合物 (a)、重合性カイラル剤 (b) および光重合開始剤 (c) を含む液晶混合物を、二枚の基材間で、紫外線重合することを特徴とする請求の範囲第1項～第6項のいずれかに記載の広帯域コレステリック液晶フィ



ルムの製造方法。

8. 請求の範囲第1項～第6項のいずれかに記載の広帯域コレステリック液晶フィルムを用いた円偏光板。

9. 請求の範囲第8項に記載の円偏光板に、 $\lambda/4$ 板を積層して得られる直線偏光子。

10. 円偏光板であるコレステリック液晶フィルムを、 $\lambda/4$ 板に対し、ピッチ長が連続的に狭くなるように積層して得られる請求の範囲第9項に記載の直線偏光子。

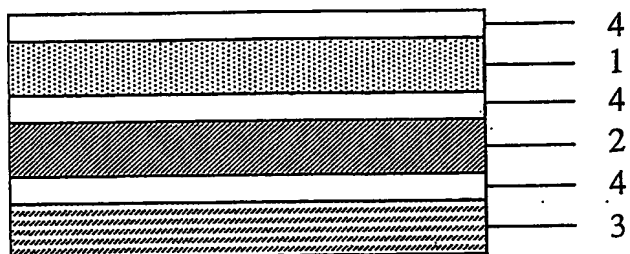
11. 請求の範囲第9項または第10項に記載の直線偏光子の透過軸に、吸収型偏光子をその透過軸方向を合わせて貼り合わせて得られる直線偏光子。

12.  $\lambda/4$ 板が、面内の主屈折率を $n_x$ 、 $n_y$ 、厚さ方向の主屈折率を $n_z$ としたとき、式： $(n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ で定義される $N_z$ 係数が $-0.5 \sim -2.5$ を満足するものであることを特徴とする請求の範囲第9項～第11項のいずれかに記載の直線偏光子。

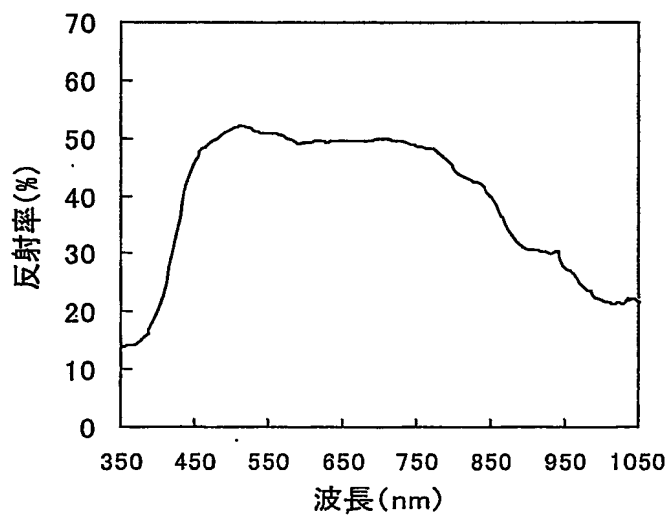
13. 裏面側に反射層を有する面光源の表面側に請求の範囲8に記載の円偏光板または請求の範囲第9項～第12項のいずれかに記載の直線偏光子を有することを特徴とする照明装置。

14. 請求の範囲第13項に記載の照明装置の光出射側に、液晶セルを有することを特徴とする液晶表示装置。

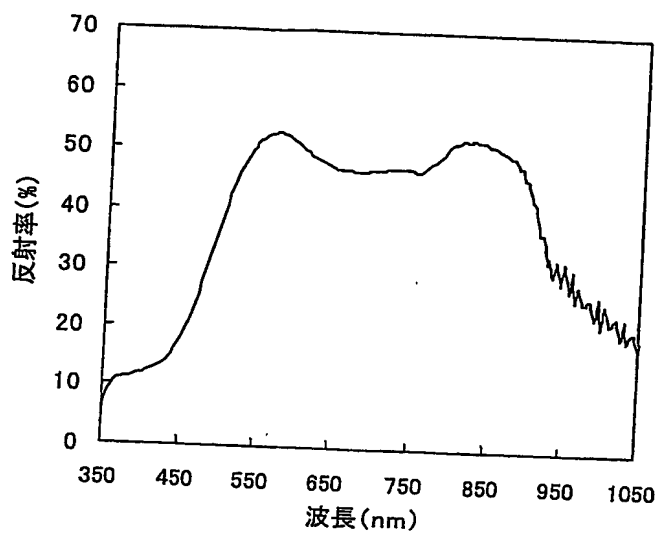
【FIG. 1】



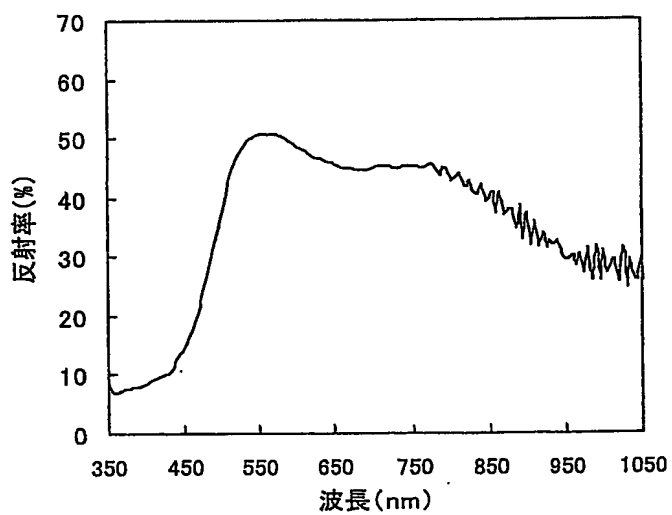
【FIG. 2】



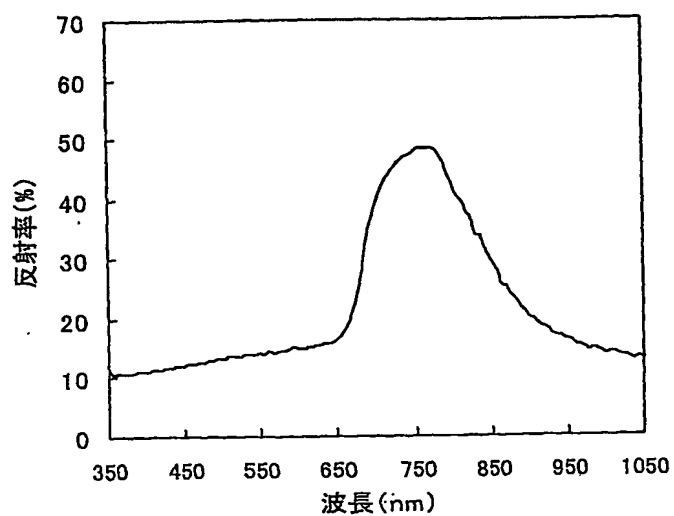
【FIG. 3】



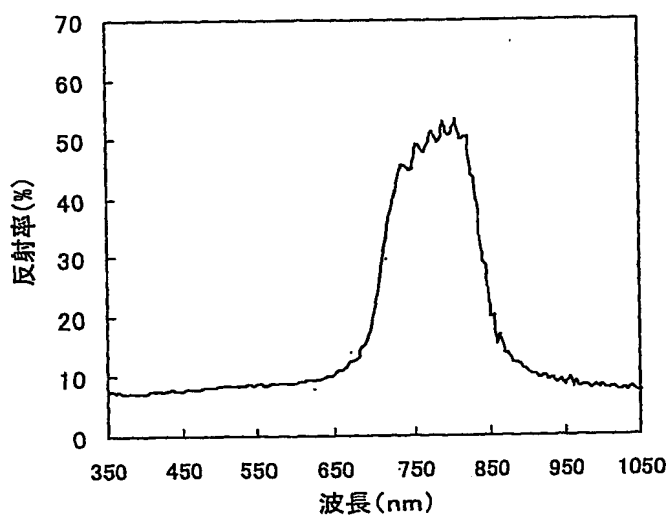
【FIG. 4】



【FIG. 5】

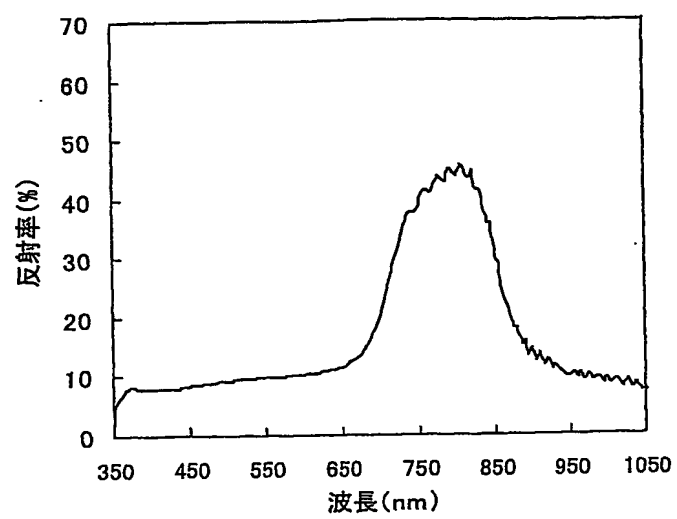


【FIG. 6】



【FIG. 7】

【図 7】



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000053

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G02B5/30, G02F1/1335

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G02B5/30, G02F1/1335

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CAPLUS (STN)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 5506704 A (Broer), 09 April, 1996 (09.04.96), Full text; all drawings & JP 6-281814 A & EP 606940 A	1-5, 7-14 6
Y	JP 2002-308832 A (Nitto Denko Corp.), 23 October, 2002 (23.10.02), Full text; all drawings & US 2003-72893 A	6
A	JP 2003-262732 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 19 September, 2003 (19.09.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
11 March, 2004 (11.03.04)

Date of mailing of the international search report  
30 March, 2004 (30.03.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000053

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5691789 A (Li), 25 November, 1997 (25.11.97), Full text; all drawings & JP 11-512849 A & EP 968456 A	1-14
A	US 6099758 A (Verrall), 08 August, 2000 (08.08.00), Full text; all drawings & JP 11-248943 A	1-14

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G02B5/30, G02F1/1335

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G02B5/30, G02F1/1335

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

CAPLUS (STN)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	US 5506704 A (Broer) 1996. 04. 09, 全文, 全図	1-5, 7-14
Y	& JP 6-281814 A & EP 606940 A	6
Y	JP 2002-308832 A (日東電工株式会社) 2002. 10. 23, 全文, 全図 & US 2003-72893 A	6
A	JP 2003-262732 A (大日本印刷株式会社) 2003. 09. 19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11. 03. 2004

国際調査報告の発送日

30. 3. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山村 浩

2V

9219

電話番号 03-3581-1101 内線 3271



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US 5691789 A (Li) 1997. 11. 25, 全文, 全図 & JP 11-512849 A & EP 968456 A	1-14
A	US 6099758 A (Verrall) 2000. 08. 08, 全文, 全図 & JP 11-248943 A	1-14